

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



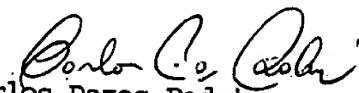
Q 34367
ALMEIDA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CÓPIA OFICIAL
PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIOPIDADE

O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de PRIVILEGIO DE INVENÇÃO
regularmente depositado no Instituto Na-
cional da Propriedade Industrial, sob o
número PI 9300292 de 27/01/93

Rio de Janeiro, em 03 de Setembro de 1993


Carlos Pazos Rodriguez
Diretor de Patentes

ENTREGA/DEPÓSITO (22)

105500292-0

NÚMERO (11)(21)

27 JAN 1993

000001

DEPÓSITO

105500292

MODELO I

P 19300292

AO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

01. DEPOSITANTE: (71)

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRÁS

CGC/CPF: 33.000.167/0819-42

02. ENDEREÇO:

Av. República do Chile, 65 - 24º andar - Rio de Janeiro - RJ

03. REQUER PRIVILÉGIO DE:

PI ☒MU ☐MI ☐DI ☐

04. PRIORIDADE UNIONISTA:

PAÍS DE ORIGEM (33)

Nº DO DEPÓSITO (31)

DATA DO DEPÓSITO (32)

05. GARANTIA DE PRIORIDADE: DEPÓSITO NÚMERO: DATA:

06. TÍTULO: (54)

"APERFEIÇOAMENTO EM SEDE DE VÁLVULAS DE ORIFÍCIO"

07. INVENTOR(ES) E ENDEREÇO(S): (72) ALCINO RESENDE DE ALMEIDA, Rua Mariz e Barros, 572, aptº 505, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ.

08. PROCURADOR E ENDEREÇO: (74) SOLANGE DE MOURA, Cidade Universitária, Quadra 7, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro-RJ.

CGC/CPF: 090 856 887-87

09. DOCUMENTOS ANEXADOS:

☒ GUIA DE RECOLHIMENTO☐ PROVA DE DEPÓSITO NO PAÍS DE ORIGEM☒ REIVINDICAÇÕES 01 Fls.☒ PROCURAÇÃO☐ DOCUMENTO DE CONTRATO DE TRABALHO☒ DESENHO(S) 04 Fls.☒ AUTORIZAÇÃO DO INVENTOR OU DOCUMENTO DE CESSÃO☒ RELATÓRIO DESCRITIVO 05 Fls.☒ RESUMO 01 Fls.

10. DECLARO, SOB PENAS DA LEI, QUE TODAS AS INFORMAÇÕES ACIMA PRESTADAS SÃO VERDADEIRAS:

Rio, 27-01-93

LOCAL E DATA

Solange de Moura

ASSINATURA AUTORIZADA

ATENÇÃO: Ler as informações e instruções no verso.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para "APERFEIÇOAMENTO EM SEDE DE VÁLVULAS DE ORIFÍCIO".

CAMPO DE INVENÇÃO

05 A presente invenção se refere a um aperfeiçoamento em sede de válvulas de orifício utilizadas em poços de petróleo que produzem por elevação pneumática contínua (GAS LIFT CONTÍNUO).

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

10 Em poços de petróleo que produzem por elevação pneumática contínua (gas lift contínuo) é comum se utilizar para operação do poço uma válvula normalmente designada por "válvula de orifício". É através desta válvula que se dá a passagem de gás proveniente do espaço anular entre o revestimento - tubo de produção para este
15 último. Esse gás é o responsável pela produção do poço numa determinada vazão.

4 A válvula de orifício se compõe basicamente de um orifício de diâmetro pré-estabelecido (designado também por sede ou porta), não havendo mudanças no mesmo
20 enquanto a válvula estiver dentro do poço. O fluxo de gás através deste orifício apresenta alto grau de irreversibilidade e assim ele promove uma perda de carga expressiva, além de dificultar o cálculo da vazão de gás

P 193000992

que o mesmo admite passar, complicando o projeto e a análise.

SUMÁRIO DE INVENÇÃO

05 É proposto, de acordo com a presente invenção, um aperfeiçoamento na sede desse tipo de válvulas, usando-se uma geometria otimizada da sede que vai aproximar o fluxo de gás dentro da válvula de um fluxo isoentrópico, reduzindo bastante os efeitos desvantajosos já mencionados da geometria anterior. Esta nova proposta se baseia no uso do chamado "venturi compacto" que é o acoplamento de um bocal convergente com um difusor cônico. Este dispositivo é quase tão eficiente quanto um venturi tradicional, sendo, contudo, bem mais curto (o que é uma exigência no caso da válvula) e bem mais simples de ser fabricado, sendo, conseqüentemente, mais barato.

10 15

20 O uso desta geometria promoverá um incremento de cerca de 20% na vazão de gás possível através da válvula para um mesmo diferencial de pressão entre o revestimento e o tubo, ou ainda, por outro lado, um decréscimo de 7% a 20% na pressão de revestimento necessária para se passar a mesma vazão de gás com a mesma pressão de tubo (sendo que os casos mais comuns devem estar próximos do valor superior da faixa).

25 Um bom exemplo de situação onde há necessidade da nova válvula da presente invenção, é o caso de poços satélites em águas profundas, onde o conjunto de grandes vazões com grandes pressões está presente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção será agora descrita mais detalhadamente em conjunto com os desenhos que acompanham o presente relatório, nos quais:

05 A Figura 1 é uma vista parcialmente em corte de uma válvula de orifício do tipo até aqui utilizado com um detalhe ampliado em corte da sede;

A Figura 2 é uma vista esquemática do detalhe em corte da sede;

10 A Figura 3 é uma vista esquemática do detalhe em corte da sede mostrando-se o fluxo de gás através da mesma; e

15 A Figura 4 é uma vista esquemática ampliada em corte da sede aperfeiçoada utilizada na válvula de orifício.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

20 A Figura 1 mostra um esquema de uma válvula de elevação pneumática do tipo "válvula de orifício" atualmente empregada. Nessa Figura 1 está mostrado o ponto designado por "A" onde há a admissão de gás para dentro da válvula, que passa pela sede (o orifício propriamente dito) "B" e sai pelo nariz "C" em direção ao interior do tubo. Na mesma Figura 1 tem-se um detalhe em corte da sede, reproduzida de forma esquemática na Figura 2, onde se observa o corpo cilíndrico da válvula 1, o alojamento da sede 2, a sede 3, o orifício 4 e o O-Ring 5.

Observa-se que a sede 3 nada mais é do que um

P 19300292

disco aonde foi realizado um furo cilíndrico reto no diâmetro desejado. Os cantos em geral são vivos, mas há casos em que se faz um pequeno chanfro 6.

05 A Figura 3 mostra um esquema das linhas de fluxo através do orifício 4 conformado através da sede 3. A contração e a expansão bruscas produzem vórtices que provocam intensa perda de carga. Além disso, a menor área de fluxo não ocorre ao longo da restrição (sede) e sim mais adiante, num fenômeno conhecido como "vena contracta".

10 A modelagem convencional consiste em se supor o escoamento isentrópico (adiabático reversível) e ao final introduzir um coeficiente de correção (coeficiente de descarga) comparando-se os resultados teóricos com os
15 experimentais. Contudo, esse coeficiente de descarga é de expressão difícil, pois depende de uma série de fatores, muitos deles intangíveis do ponto de vista da modelagem teórica. Com isso, são dificultados o projeto e a análise do gas lift contínuo, pois estes dependem do correto
20 cálculo das vazões de gás através das válvulas. Por outro lado, as irreversibilidades introduzem perda de carga extra no sistema (que se transforma desnecessariamente em calor).

25 De modo a minimizar os problemas anteriormente mencionados, é provido, de acordo com a presente invenção, uma nova geometria para a sede 7 mostrada em vista esquemática ampliada em corte na Figura 4.

A sede aperfeiçoada 7 apresenta uma porção

P 19300390

superior curva 8, uma porção intermediária reta vertical

9 e uma seção inferior reta inclinada 10 com o

espaçamento central 11 constituindo-se de uma primeira

parte 12 em conformação de um bocal convergente onde o

05 gás é gradualmente acelerado, uma segunda parte 13 que é

um trecho cilíndrico de diâmetro igual ao orifício

desejado e corresponde à restrição principal ao fluxo e

uma terceira parte 14 em conformação de um difusor cônico

aonde o gás é gradualmente desacelerado. Com isso, as

18 irreversibilidades são reduzidas e a menor área de fluxo

coincide com a segunda parte 13, evitando-se a "vena

contracta".

O ângulo α que define o comprimento h_1 da

terceira parte 14 é limitado pelo comprimento disponível

15 (que é mais crítico para válvulas de 1 1/2" a menos que

se realizem modificações no corpo da mesma). O diâmetro

d_1 pode coincidir com d_2 , mas em geral, por questões de

montagem, deverá ser um pouco menor. Da mesma forma, a

segunda parte 13 pode ser teoricamente reduzida a uma

20 simples seção mas, também por questões práticas, deverá

ter sempre um certo comprimento h_2 , ainda que bem

pequeno, sendo h_3 o comprimento da primeira parte 12 em

conformação de um bocal convergente.

Este conjunto é, na literatura, muitas vezes

25 chamado de "Venturi compacto", pois se assemelha ao

venturi comum, mas é bem mais curto e fácil de ser

fabricado sem, contudo, grandes diferenças de desempenho.

REIVINDICAÇÕES

1. - Aperfeiçoamento em sede de válvulas de orifício utilizadas em poços de petróleo que produzem por elevação pneumática contínua (gas lift) consistindo de um corpo cilíndrico (1) no qual o fluxo de gás é admitido por um orifício intermediário (A), passando pela sede (B) e sendo descarregado inferiormente através do nariz (C), referido aperfeiçoamento sendo caracterizado pelo fato de compreender a provisão de uma sede (7) apresentando uma porção superior curva (8), uma porção reta vertical (9) e uma seção inferior reta inclinada (10) com o espaçamento central (11) constituindo de uma primeira parte (12) em conformação de um bocal convergente onde o gás é gradualmente acelerado, uma segunda parte (13) que corresponde à restrição principal ao fluxo e uma terceira parte (14) em conformação de um difusor cônico onde o gás é gradualmente desacelerado.

P 19300292

12

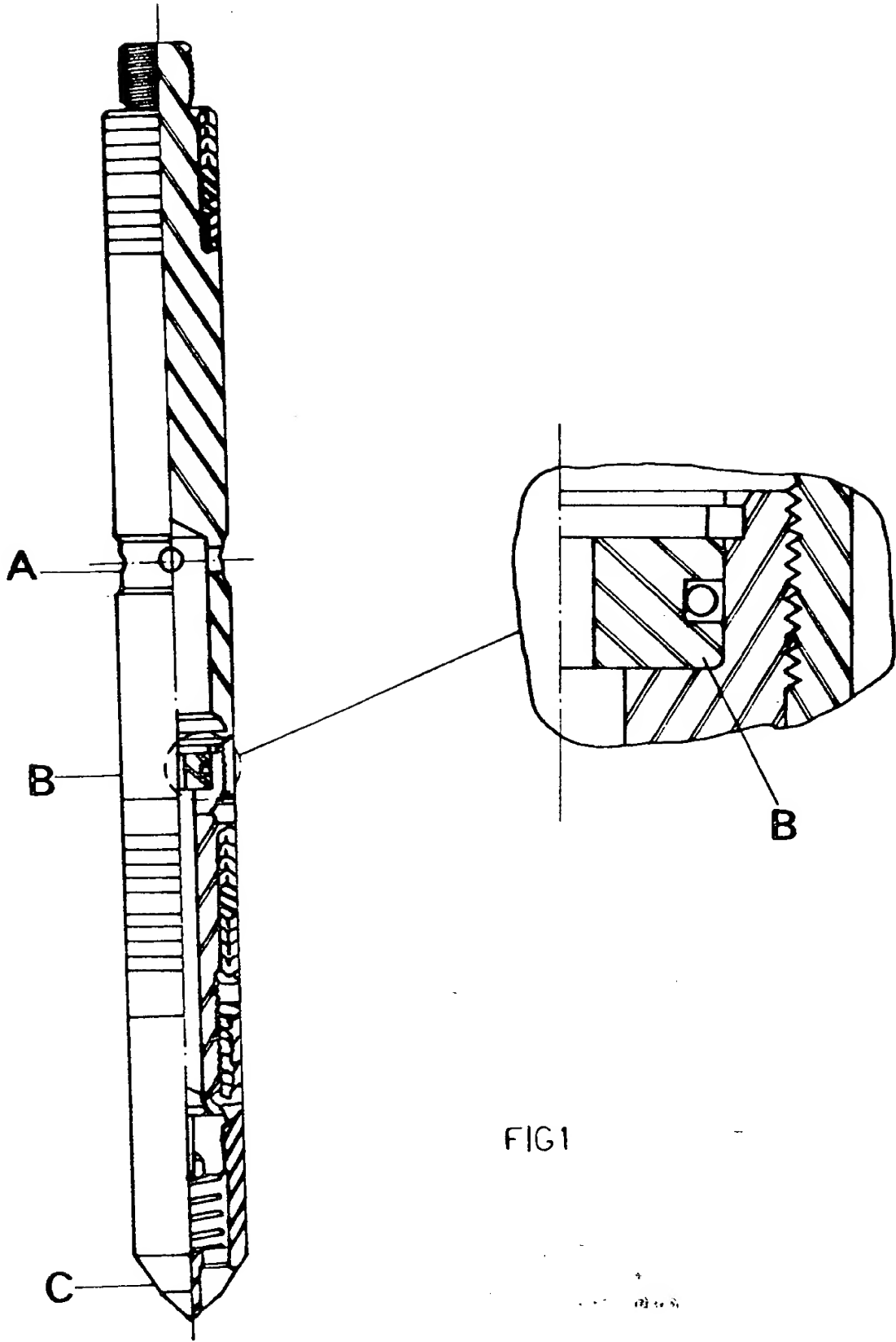


FIG1

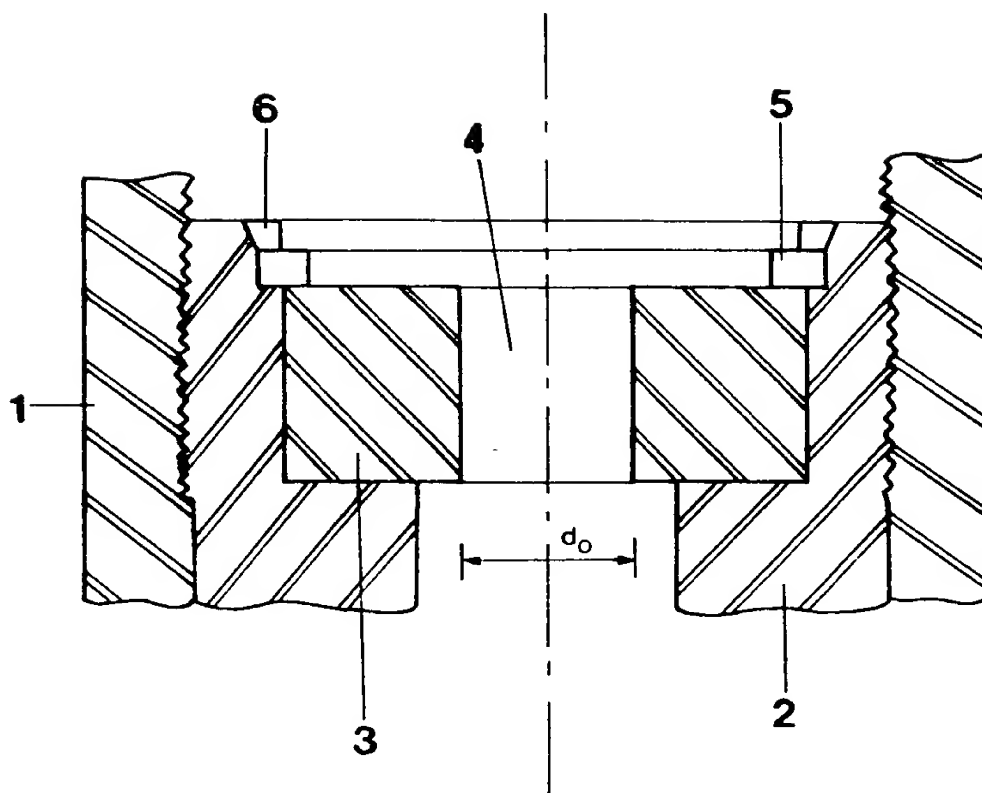


FIG 2

P 19300292

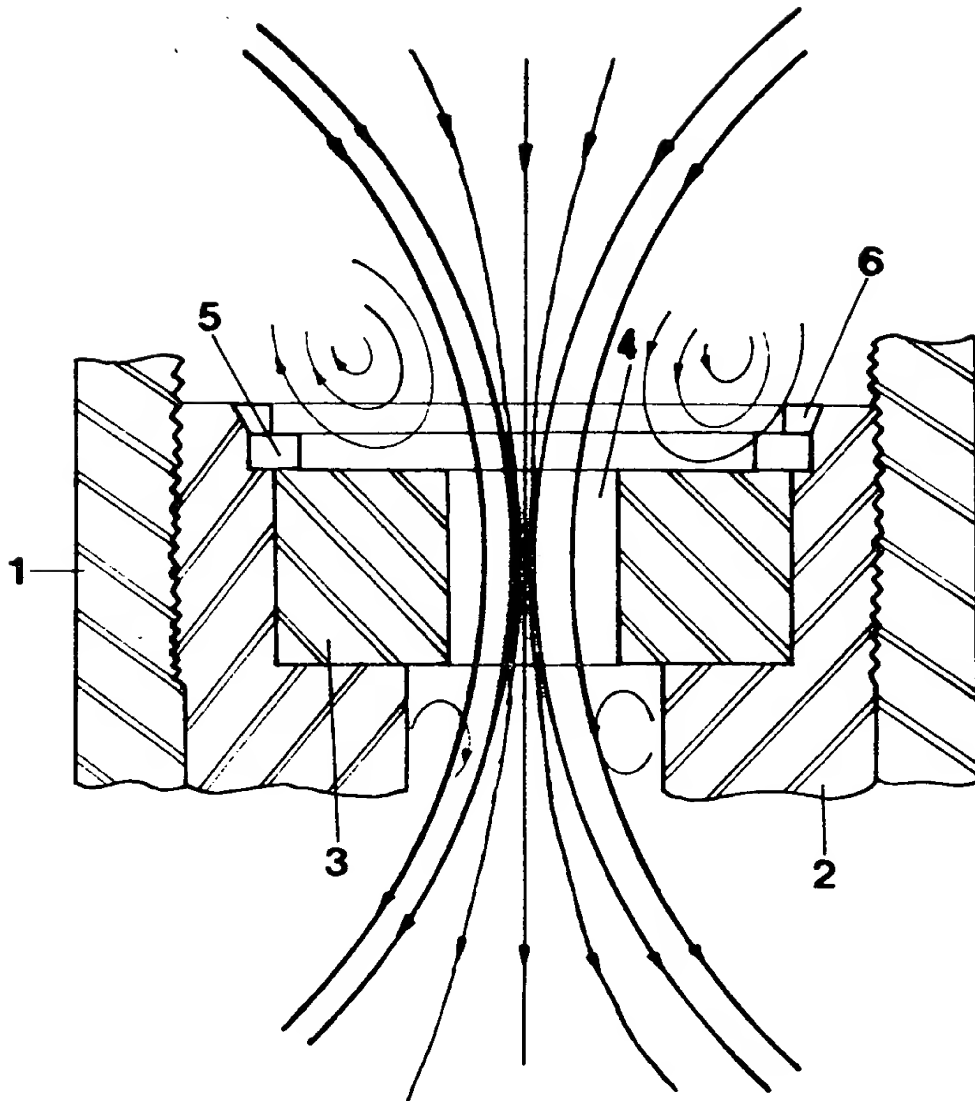
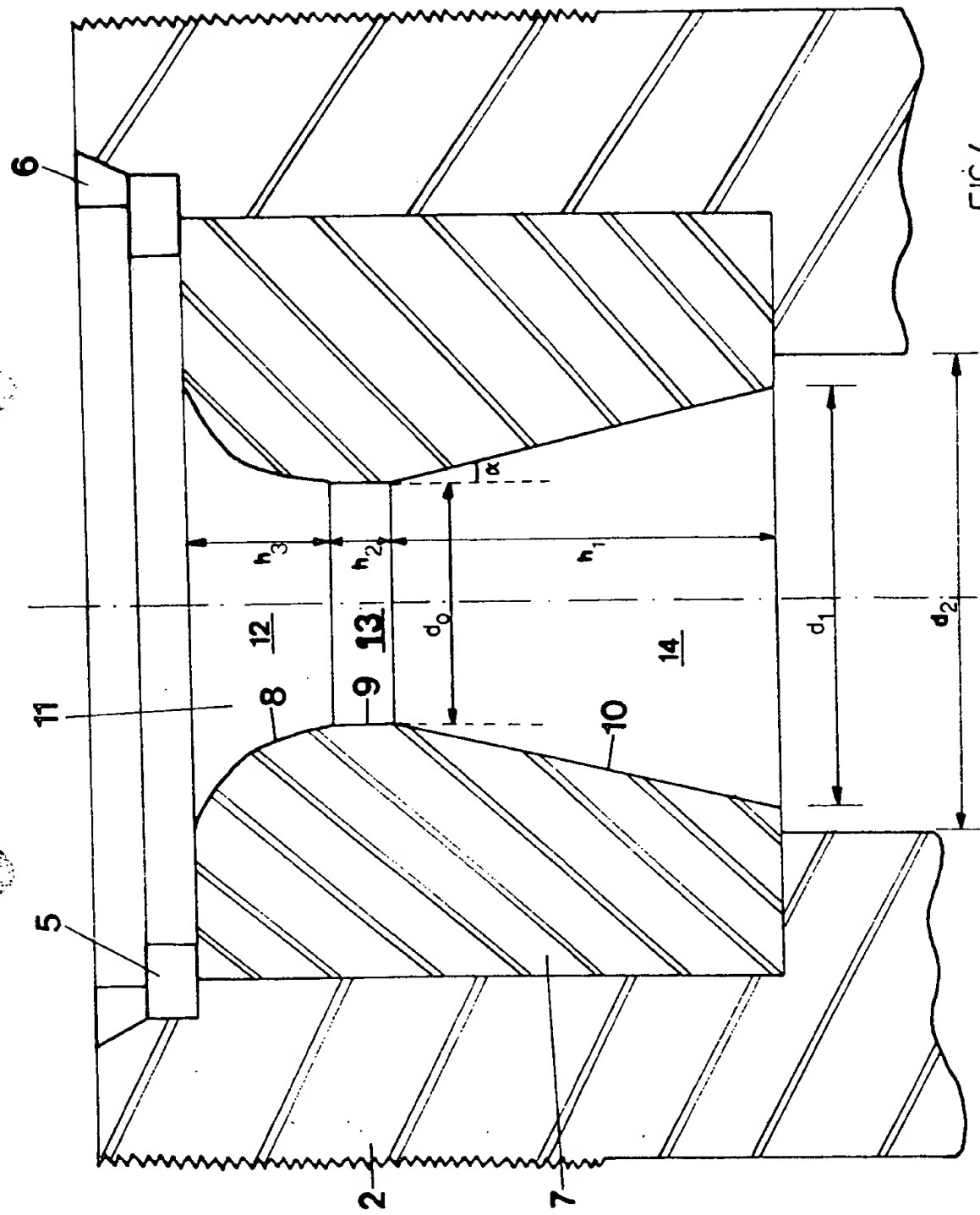


FIG 3

P 19300292



RESUMO

Patente de Invenção para "APERFEIÇOAMENTO EM SEDE DE VÁLVULAS DE ORIFÍCIO".

Refere-se a presente invenção a um aperfeiçoamento em sede de válvulas de orifício usadas em poços de petróleo para produzi-los por elevação pneumática contínua compreendendo a provisão de uma sede (7) apresentando uma porção superior curva (8), uma porção reta vertical (9) e uma seção inferior reta inclinada (10) com o espaçamento central (11) constituindo-se de uma primeira parte (12) em conformação de um bocal convergente onde o gás é gradualmente acelerado, uma segunda parte (13) que corresponde à restrição principal ao fluxo e uma terceira parte (14) em conformação de um difusor cônico aonde o gás é gradualmente desacelerado.